

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :
H04Q 7/38

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/35224

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 15. Juni 2000 (15.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03806

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 1999 (01.12.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 56 401.5 7. Dezember 1998 (07.12.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAAF, Bernhard [DE/DE];
Maxhofstrasse 62, D-81475 München (DE).

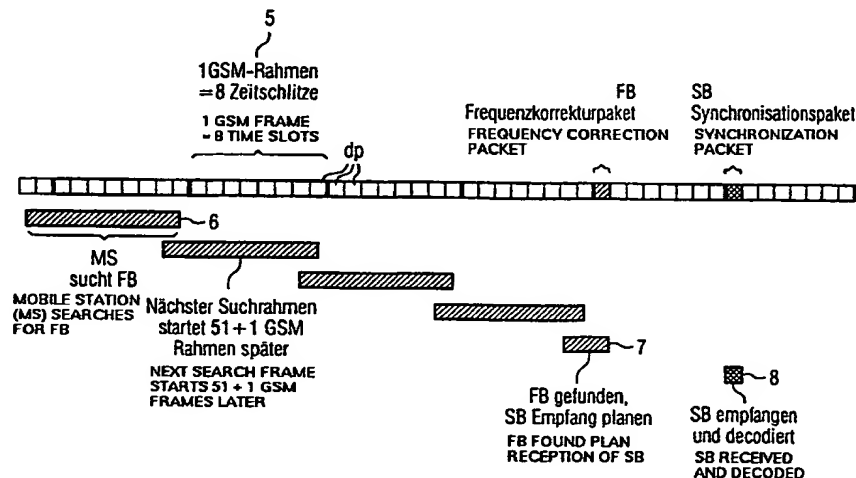
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CN, HU, IN, JP, KR, US,
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: METHOD FOR REDUCING THE NUMBER OF INTERRUPT PHASES NECESSARY FOR MONITORING ADJACENT CHANNELS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REDUZIERUNG DER ZUR NACHBARKANALÜBERWACHUNG NÖTIGEN UNTERBRECHUNGSPAUSEN



(57) Abstract

Interrupt phases are inserted in a UMTS transmission in order to monitor GSM base stations. In order to reduce the number of these interrupt phases, the mobile station is switched during said interrupt phases to the reception of characteristic data packets and of data packets which are to be detected and which are transmitted by a GSM base station.

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Zur Beobachtung von GSM-Basisstationen werden in einer UMTS-Übertragung Unterbrechungsphasen eingelegt. Zur Reduzierung der Anzahl dieser Unterbrechungsphasen wird die Mobilstation während dieser Unterbrechungsphasen auf den Empfang charakteristischer Datenpakete und zu detektierender Datenpakete, die von einer GSM-Basisstation gesendet werden, geschaltet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

**VERFAHREN ZUR REDUZIERUNG DER ZUR NACHBARKANALÜBERWACHUNG NÖTIGEN
UNTERBRECHUNGSPAUSEN**

5

Die Erfindung betrifft eine Basisstation eine Mobilstation und ein Verfahren zur Datenübertragung in einem Kommunikationssystem, insbesondere in einem CDMA-Mobilfunksystem, wobei die Daten strukturiert in Rahmen derart übertragen werden, daß es einer Mobilstation möglich ist, während einer oder mehrerer Unterbrechungsphasen, in der bzw. in denen sie das Empfangen (der bisherigen Quelle oder der Daten der Basisstation) und/oder das Verarbeiten empfangener Daten oder das Senden unterbricht, andere Funktionen auszuführen, insbesondere über eine Empfangseinrichtung Messungen durchzuführen. Unter "Übertragen" wird im folgenden auch Senden und/oder Empfangen verstanden.

In Kommunikationssystemen werden Daten (beispielsweise Sprachdaten, Bilddaten oder Systemdaten) auf Übertragungsstrecken zwischen Basisstationen und Mobilstationen übertragen. Bei Funk-Kommunikationssystemen erfolgt dies mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Luft- oder Funkchnittstelle. Dabei werden Trägerfrequenzen genutzt, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Beim GSM (Global System for Mobile Communication) liegen die Trägerfrequenzen im Bereich von 900 MHz. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das ein CDMA (Code Division Multiple Access System)-Verfahren einsetzende UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der dritten Generation sind Frequenzen im Frequenzband von 2.000 MHz vorgesehen.

Insbesondere in zukünftigen CDMA-Systemen wird beispielsweise in Abwärtsrichtung, das heißt in der Richtung von einer Basisstation zu einer Mobilstation, von der Basisstation im wesentlichen kontinuierlich gesendet. Die beim Senden übertra-

genen Daten sind üblicherweise in Rahmen strukturiert, die jeweils eine vorgegebene Länge haben. Insbesondere bei unterschiedlichen Diensten, wie Sprachdatenübertragung und Video-

5 Struktur und Länge haben. Die Struktur und/oder Länge jedes Rahmens in einer kontinuierlichen Folge von Rahmen ist jedoch vorgegeben und/oder wird durch die Mobilstation erkannt.

Insbesondere in zellularen Mobilfunksystemen muß die Mobil-

10 station gelegentlich auch andere Funktionen als Datenempfang ausführen, die zumindest beim Betrieb nur einer einzigen Empfangseinrichtung nicht gleichzeitig ausgeführt werden können. Beispielsweise muß die Mobilstation in einem zellular aufgebauten Funk-Kommunikationssystem, in dem die Basisstationen

15 verschiedener Zellen auf unterschiedlichen Frequenzen senden, von Zeit zu Zeit messen, ob sie Funksignale von einer anderen Basisstation mit guter Empfangsqualität empfangen kann. Hierzu stellt die Mobilstation ihre Empfangseinrichtung auf eine andere Frequenz als die Frequenz ein, auf der sie momentan

20 Daten empfängt.

Um ohne Unterbrechung von der Basisstation zu der Mobilstation senden zu können, wurde bereits vorgeschlagen, die Mobilstation mit einer zweiten Empfangseinrichtung auszustatten.

25 Aus Kostengründen wird diese Lösung in der Praxis jedoch meist abgelehnt.

Es ist ein anderer Vorschlag bekannt, nach welchem die Basisstation das Senden zu vorgegebenen Zeiten unterbricht, um es

30 der Empfangsstation zu ermöglichen, eine Nachbarkanalsuche (Suche nach einer benachbarten Basisstation oder nach von diesen Basisstationen ausgesendeten bestimmten Datenpaketen, worunter im folgenden auch Synchronisations-, Frequenzkorrektur- oder Pilotsignalbursts verstanden werden können) über

35 ihre einzige Empfangseinrichtung durchzuführen.

Um einen Datenverlust zu vermeiden, sendet die Basisstation die Daten zuvor mit einer höheren Senderate als mit der im wesentlichen konstanten Dauer-Senderate. Damit dies nicht zu höheren Bitfehlerraten (BER) führt, muß zusätzlich während
5 dieser Zeit die Sendeleistung erhöht werden.

Die Frequenz, mit der die Unterbrechungsphasen wiederkehren, und die Länge der Unterbrechungsphasen hängen von dem jeweiligen System und auch von dem jeweiligen Betriebszustand des
10 Systems ab. Da mit der Anzahl der eingefügten Unterbrechungsphasen auch die Einbußen in der Übertragungsqualität zunehmen, besteht der Wunsch, möglichst wenige bzw. möglichst kurze Unterbrechungsphasen einzulegen.

15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Datenübertragung der eingangs genannten Art, eine Mobilstation und eine Basisstation anzugeben, die bei guter Übertragungsqualität eine Beobachtung zweiter Basisstationen ermöglichen.

20 Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

25 Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, während zu Synchronisationszwecken in einen Datenstrom eingefügten Unterbrechungsphasen, nicht nur auf den Empfang charakteristischer Datenpakete zu schalten, sondern auch auf den Empfang zu detektierender Datenpakete zu schalten.

30 Während also beispielsweise in Abwärtsrichtung Daten von einer ersten Basisstation zu einer Mobilstation übertragen werden, werden zumindest während bestimmter Sendephasen Unterbrechungsphasen eingelegt, in denen die Mobilstation das Empfangen der von der ersten Basisstation gesendeten Daten
35 und/oder das Verarbeiten der empfangenen Daten oder das Senden unterbricht, wird die Mobilstation auf den Empfang von

charakteristischen und zu detektierenden Datenpakete, die von einer zweiten Basisstation gesendet werden, geschaltet.

5 So ist es möglich, durch das Ausnutzen der bekannten Rahmenstruktur der Datenübertragung von der zweiten Basisstation zur Mobilstation die Anzahl und/oder die Dauer der einzufügenden Unterbrechungsphasen gering zu halten. Dadurch ist es möglich, die benötigte effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen zu verringern, und damit die Übertragungsquali-
10 tät zu erhöhen.

Bei einem ersten Übertragungsverfahren, das von einer ersten Basisstation verwendet wird, kann es sich dabei um ein CDMA-Verfahren handeln, und bei einem zweiten Übertragungsverfahren,
15 das von einer zweiten Basisstation verwendet wird, um ein GSM-Verfahren handeln.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, in Abhängigkeit von einem Empfangsergebnis, das während der Unterbrechungsphasen, in denen die Empfangseinrichtung auf den Empfang von
20 Datenpaketen der zweiten Basisstationen geschaltet ist, erzielt wird, Informationen von der Mobilstation zur ersten Basisstation zu senden die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen. Unter Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungsphasen versteht man auch eine Einschränkung der
25 Anzahl zukünftiger Unterbrechungsphasen und/oder die Beendigung des Einlegens von Unterbrechungsphasen und/oder eine gesteuerte Fortsetzung des Einlegens weiterer Unterbrechungsphasen und/oder die Steuerung der Dauer der Unterbrechungsphasen.
30

So ist es möglich, das Einlegen von Unterbrechungsphasen möglichst bald zu beenden und somit möglichst einzuschränken, sobald genügend Informationen über die zu beobachtenden zweiten Basisstationen bekannt sind und somit die Übertragungs-
35 qualität zu verbessern.

Eine andere Weiterbildungsvariante der Erfindung sieht vor, daß die Mobilstation nacheinander auf den Empfang von Datenpaketen mehrerer Basisstationen geschaltet wird, und in Abhängigkeit von den Empfangsergebnissen Informationen zur ersten Basisstation gesendet werden, die das Einlegen der Unterbrechungsphasen beeinflussen.

Dadurch wird erreicht, nacheinander mehrere Nachbarbasisstationen zu beobachten und nach deren ausreichender Beobachtung das Einlegen von Unterbrechungsphasen zunächst zu beenden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die Informationen zur Beeinflussung des Einlegens der Unterbrechungsphasen und Informationen über zweite und/oder dritte Basisstationen mittels derselben Nachricht zu übermitteln.

Dies ermöglicht es, mit möglichst wenig Signalisierungsaufwand Nachbarbasisstationen zu beobachten und Informationen über die Beobachtungsergebnisse zu übermitteln.

Anhand der Zeichnungen werden nun Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Prinzipschaltbild eines Mobilfunksystems;

Fig. 2 Prinzipschaltbild einer Mobilstation;

Fig. 3 schematische Darstellung der Einfügung von Unterbrechungsphasen während einer Sendephase;

Fig. 4 schematische Darstellung des Synchronisationsschemas bei GSM-Systemen;

Fig. 5 schematische Darstellung einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Synchronisationsschemas.

In Figur 1 ist ein zellulares Mobilfunknetz, das beispielsweise aus einer Kombination eines GSM (Global System for Mobile Communication)-Systems mit einem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) - System besteht, dargestellt, das aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC besteht, die untereinander vernetzt sind, bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN/ISDN herstellen. Ferner sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einem Basisstationscontroller BSC verbunden, der auch durch ein Datenverarbeitungssystem gebildet sein kann.

Jeder Basisstationscontroller BSC ist wiederum mit zumindest einer Basisstation BS verbunden. Eine solche Basisstation BS ist eine Funkstation, die über eine Funkschnittstelle eine Funkverbindung zu anderen Funkstationen, sogenannten Mobilstationen MS aufbauen kann. Zwischen den Mobilstationen MS und der diesen Mobilstationen MS zugeordneten Basisstation BS können mittels Funksignale Informationen innerhalb von Funkkanälen, die innerhalb von Frequenzbändern liegen, übertragen werden. Die Reichweite der Funksignale einer Basisstation definieren im wesentlichen eine Funkzelle FZ.

Basisstationen BS und ein Basisstationscontroller BSC können zu einem Basisstationssystem zusammengefaßt werden. Das Basisstationssystem BSS ist dabei auch für die Funkkanalverwaltung bzw. -zuteilung, die Datenratenanpassung, die Überwachung der Funkübertragungsstrecke, Hand-Over-Prozeduren, und im Falle eines CDMA-Systems für die Zuteilung der zu verwendenden Spreizcodesets, zuständig und übermittelt die dazu nötigen Signalisierungsinformationen zu den Mobilstationen MS.

Im Falle eines Duplex-Systems können bei FDD (Frequency Division Duplex)-Systemen, wie beispielsweise dem GSM-System, für den Uplink (Mobilstation zur Basisstation) andere Frequenzbänder vorgesehen sein als für den Downlink (Basisstation zur Mobilstation) und bei TDD (Time Division Duplex)-Systemen,

wie das DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)-System für den Up- bzw. Downlink unterschiedliche Zeitabschnitte vorgesehen sein. Innerhalb der unterschiedlichen Frequenzbänder können durch ein FDMA (Frequency Division Multiple Access) Verfahren mehrere Frequenzkanäle realisiert werden.

Im Rahmen dieser Anmeldung verwendete Begriffe und Beispiele beziehen sich auch oft auf ein GSM-Mobilfunksystem; sie sind jedoch keineswegs darauf beschränkt, sondern können anhand der Beschreibung von einem Fachmann auch leicht auf andere, gegebenenfalls zukünftige, Mobilfunksysteme wie CDMA-Systeme, insbesondere Wide-Band-CDMA-Systeme oder TD/CDMA-Systeme abgebildet werden. Unter erster Basisstation BS1 versteht man insbesondere eine UMTS-Basisstation oder eine CDMA-Basisstation, unter zweiten und/oder dritten Basisstationen BS2, BS3 insbesondere zu beobachtende GSM-(Nachbar)Basisstationen und unter Mobilstation insbesondere eine Dualmode-Mobilstation, die sowohl für den Empfang/das Senden von GSM-Signalen als auch für den Empfang/das Senden von UMTS-Signalen oder CDMA-Signalen ausgestaltet ist, die gegebenenfalls auch für einen stationären Betrieb hergerichtet sein kann.

Figur 2 zeigt eine Funkstation, die eine Mobilstation MS sein kann, bestehend aus einer Bedieneinheit MMI, einer Steuereinrichtung STE, einer Verarbeitungseinrichtung VE, einer Stromversorgungseinrichtung SVE, einer Empfangseinrichtung EE und einer Sendeeinrichtung SE.

Die Steuereinrichtung STE besteht im wesentlichen aus einem programmgesteuerten Mikrocontroller MC, der schreibend und lesend auf Speicherbausteine SPE zugreifen kann. Der Mikrocontroller MC steuert und kontrolliert alle wesentlichen Elemente und Funktionen der Funkstation, steuert im wesentlichen den Kommunikations- und Signalisierungsablauf, reagiert auf Tastatureingaben, indem er die entsprechenden Steuerprozedu-

ren ausführt und ist auch für die Versetzung des Gerätes in unterschiedlich Betriebszustände zuständig.

Die Verarbeitungseinrichtung VE kann auch durch einen digitalen Signalprozessor DSP gebildet sein, der ebenfalls auf Speicherbausteine SPE zugreifen kann.

In den flüchtigen oder nicht flüchtigen Speicherbausteinen SPE sind die Programmdateien, die zur Steuerung der Funkstation und des Kommunikationsablaufs, insbesondere auch der Signalisierungsprozeduren, benötigt werden, Geräteinformationen, vom Benutzer eingegebene Informationen und während der Verarbeitung von Signalen entstehende Informationen gespeichert.

Der Hochfrequenzteil HF besteht aus der Sendeeinrichtung SE, mit einem Modulator und einem Verstärker und einer Empfangseinrichtung EE mit einem Demodulator und ebenfalls einem Verstärker.

Der Sendeeinrichtung SE und der Empfangseinrichtung EE wird über den Synthesizer SYN die Frequenz eines spannungsgeregelten Oszillators VCO zugeführt. Mittels des spannungsgesteuerten Oszillators VCO kann auch der Systemtakt zur Taktung von Prozessoreinrichtungen des Gerätes erzeugt werden.

Zum Empfang und zum Senden von Signalen über die Luftschnittstelle eines Mobilfunksystems ist eine Antenneneinrichtung ANT vorgesehen.

Bei der Funkstation kann es sich auch um eine Basisstation BS handeln. In diesem Fall wird die Bedieneinheit durch eine Verbindung zu einem Mobilfunknetz, beispielsweise über einen Basisstationscontroller BSC bzw. eine Vermittlungseinrichtung MSC ersetzt. Um gleichzeitig Daten mit mehreren Mobilstationen MS auszutauschen, verfügt die Basisstation BS über eine entsprechende Vielzahl von Sende- bzw. Empfangseinrichtungen.

Fig. 3 zeigt die Rahmenstruktur einer Datenübertragung mit geringer Verzögerungszeit, insbesondere der Sprachübertragung in einem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), in dem jeweils innerhalb eines Multirahmens zwölf einzelne Rahmen 1 zur Datenübertragung enthalten sind. Dabei zeigt die Darstellung insbesondere eine Sendephase im Downlink von einer ersten Basisstation BS1, insbesondere einer UMTS-Basisstation BS1 zu einer Mobilstation MS, insbesondere einer Dualmode-Mobilstation MS, die neben dem Empfang von UMTS-Daten auch für den Empfang von GSM-Datenpaketen ausgestaltet ist. Die im folgenden angestellten Ausführungen sind im wesentlichen auf den Downlink beschränkt. Es ist aber selbstverständlich, daß die Erfindung nicht nur in eine Downlink-Übertragung, sondern auch in eine Uplink-Übertragung eingebracht werden kann. Es liegt in Rahmen des fachmännischen Handelns die im folgenden aufgezeigten Ausführungsbeispiele für den Downlink in eine Uplink-Übertragung einzubringen.

Die einzelnen Rahmen 1 haben jeweils eine Sendelänge T_f von 10 ms, so daß der Multirahmen insgesamt eine Sendelänge T_s von 120 ms hat. Jeweils der fünfte und der sechste einzelne Rahmen 1 weisen eine gemeinsame, gegebenenfalls ihre Rahmen-grenze 3 überlappende Unterbrechungsphase 2 auf, die eine Länge T_i hat. Die Länge T_i beträgt beispielsweise 6 ms. Die Teilabschnitte des ersten Rahmens 4a, der vor der Unterbrechungsphase 2 beginnt, und des zweiten Rahmens 4b, der nach der Unterbrechungsphase 2 endet, sind gleich lang beziehungsweise gleich groß. Dabei wird während der Unterbrechungsphasen zumindest das Senden von Daten zu einer bestimmten, die Nachbarkanalsuche durchführenden Mobilstation unterbrochen, während das Senden zu anderen Mobilstationen fortgesetzt werden kann, was durch den Einsatz eines Vielfachzugriffsverfahrens, beispielsweise eines CDMA-Verfahrens, ermöglicht wird.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel werden Sprachdaten übertragen, so daß eine maximale Verzögerung bei der Auswertung der von der Mobilstation empfangenen Daten in

Höhe von 10 ms, das heißt einer Rahmenlänge T_f , akzeptabel ist. Die Daten innerhalb eines Rahmens werden umsortiert, gemeinsam codiert und einander überlagert gesendet. Im Ausführungsbeispiel werden die Senderate des ersten Rahmens 4a und des zweiten Rahmens 4b jeweils derart erhöht, daß die gleiche Menge von zu sendenden Informationen, die in nicht komprimierten Rahmen 1 über die Rahmenlänge T_f hinweg gesendet werden, in einem Zeitraum $T_c = T_f - T_i/2$ gesendet werden.

Im folgenden wird anhand der Figur 4 das herkömmliche GSM-Synchronisations- bzw. Nachbarkanalsuch-Schema kurz erläutert. Ein durch die GSM-Basisstation ausgesendeter GSM-Rahmen enthält acht Zeitschlitzte, in denen jeweils ein Datenpaket dp enthalten ist. Die von den GSM-Basisstationen BS2 ausgesendeten Datenpakete, wie z.B. das Frequenzkorrektur-Datenpaket FB (charakteristisches Datenpaket, FCCH-Datenpaket, Frequency Correction Burst), das Synchronisations-Datenpaket SB (zu detektierendes Datenpaket, SCH-Datenpaket, Synchronisation Burst) und das Normaldatenpaket gehorchen alle dem gleichen Zeitraster.

Eine GSM-Super-Frame-Struktur besteht aus 26 GSM-Rahmen 5 und dauert 120 ms. Während dieser GSM-Super-Frame-Struktur wird eine Idle-Periode in den Downlink eingefügt, die für Messungen, wie die Nachbarkanalsuche vorgesehen ist.

Von den GSM-Basisstationen werden 4 mal alle 10 Zeiträume (GSM-Rahmen) und daraufhin nach 11 Zeiträumen (GSM-Rahmen) (insgesamt 51 Zeiträume) ein Frequenzkorrekturdatenpaket und jeweils einen Zeiträumen später ein Synchronisationsdatenpaket ausgesendet. Würden nun Unterbrechungsphasen entsprechend dem GSM-Standard mit einer Periode von 26 Zeiträumen (GSM-Rahmen) eingefügt, so würde aufgrund der Tatsache, daß die Periode von 51 Zeiträumen und die Periode von 26 Zeiträumen keinen gemeinsamen Teiler haben, eine zyklische Verschiebung der beiden Zeiträumenperioden stattfinden, so daß nach maximal 11 mal 26 Zeiträumen, also nach 11 Beobach-

tungsrahmen ein Empfang des gesuchten zu detektierenden SCH-Datenpaketes erfolgen würde, falls die Mobilstation MS nicht zu weit von der jeweiligen benachbarten Basisstation BS2, BS3 entfernt ist oder zu starke Störungen bei der Übertragung auftreten. Der FCCH ist in den Rahmennummern 0, 10, 20, 30 und 40 angeordnet. Ziel der Nachbarkanalsuche ist auch die Detektion eines zu detektierenden Synchronisationsdatenpaketes. Dieses Ziel kann auch über den Empfang eines charakteristischen Frequenzkorrekturdatenpaketes, erreicht werden, da aufgrund der bekannten Rahmenstruktur nach dem Empfang eines Frequenzkorrekturdatenpaketes die Lage eines Synchronisationsdatenpaketes bekannt ist. Daher sucht die Mobilstation zunächst nach dem FCCH-Datenpaket FB 6, bis es nach einer erfolgreichen Suche 7 auf den Empfang des SCH-Datenpakets in der nächsten Idle-Periode geschaltet wird 8.

Unter Beobachtungsrahmen versteht man im Rahmen der Anmeldung auch eine Zeitdauer, die mindestens erforderlich ist, um einen GSM-Rahmen zu beobachten. Die genaue Dauer eines Beobachtungsrahmens ist dabei implementierungsabhängig; sie ist jedoch um eine vollständige Detektion eines GSM-Rahmens zu gewährleisten und um die Zeit, die zum Umschalten der Syntheserfrequenz benötigt wird, zu berücksichtigen, in der Regel länger als die Dauer eines GSM-Rahmens und kann so auch eine Dauer von 9 Zeitschlitzten, 10 Zeitschlitzten (5,7 ms), 11 Zeitschlitzten oder 12 Zeitschlitzten (6,9 ms) aufweisen.

Das gleiche Schema kann auch zur Nachbarkanalsuche oder Synchronisation mit GSM-Basisstationen während einer UMTS-Verbindung eingesetzt werden, wobei die Idle-Perioden durch Unterbrechungsphasen, die in den UMTS-Downlink-Datenstrom eingefügt werden, ersetzt werden.

Die Anzahl der Unterbrechungsphasen, die benötigt werden, um ein FCCH-Datenpaket zu finden, hängt von der Wiederholungsrate der FCCH-Datenpakete ab. Wenn die Anzahl der FCCH-Datenpakete, auf dem GSM-Träger verdoppelt werden könnte, so

würde sich die Suchzeit halbieren. Eine derartige Änderung kann in das bestehende GSM-System wohl nicht mehr eingefügt werden. Es ist allerdings nicht nötig, die Anzahl der FCCH-Datenpakete, die mittels eines GSM-Multiframe gesendet werden, zu verdoppeln, sondern es ist ausreichend, sicher zu stellen, daß doppelt so viele Datenpakete für den Zweck der Synchronisation genutzt werden können, unabhängig von dem Zweck, für den diese Datenpakete eigentlich übertragen werden.

10

Das SCH-Datenpakete verfügt wie das FCCH-Datenpaket über eine ausgeprägte Trainingssequenz, welche für Synchronisationsverfahren, die ein Korrelationsverfahren verwenden, genutzt werden kann. Bei den herkömmlichen Synchronisationsverfahren wird diese Trainingssequenz nur dazu genutzt, um sie über einen geringen Bereich, beispielsweise 20 Bits entsprechend der Zeitunsicherheit mit welcher das FCCH-Datenpaket-Timing bestimmt werden kann, zu korrelieren. Allerdings kann diese Korrelation auch auf ein größeres Zeitintervall ausgedehnt werden, beispielsweise auf das ganze Intervall einer Unterbrechungsphase. Auf diesem Weg kann das SCH-Datenpaket die Funktion des FCCH-Datenpaketes und des SCH-Datenpaketes erfüllen, d.h. es kann zur groben Detektion als auch zur feinen bitgenauen Timingdetektion und zur Informationsdetektion genutzt werden.

25

Die Schaltung der Mobilstation auf den ausschließlichen Empfang des SCH-Datenpaketes anstelle des FCCH-Datenpaketes zur Synchronisation würde nur eine kleine Verbesserung bringen, da sobald das SCH-Datenpaket detektiert ist, alle nötigen Information vorhanden wären, wohingegen nach der Detektion eines FCCH-Datenpaketes das entsprechende SCH-Datenpaket, das 120 ms später gesendet wird, noch zu detektieren ist, wodurch die durchschnittliche Detektionszeit um diese Dauer erhöht werden würde.

35

Wenn, wie in Figur 5 erläutert, beide, das FCCH-Datenpaket FB und das SCH-Datenpaket SB für die Synchronisation parallel genutzt werden 9, so kann wie durch eine Verdopplung der FCCH-Datenpakete die gegenüber bekannten Verfahren doppelte
5 Suchgeschwindigkeit erreicht werden.

Alternativ kann trotz einer Halbierung der Anzahl oder der Dauer der einzufügenden Unterbrechungsphasen die gleiche Suchgeschwindigkeit erreicht werden, wie bei herkömmlichen
10 Verfahren.

Allgemein ermöglicht die Erfindung unabhängig von der Dauer und der Anzahl der Unterbrechungsphasen in etwa eine Halbierung der maximalen effektiven Gesamtdauer der Unterbrechungs-
15 phasen.

Gründe dafür, daß dieses neu vorgeschlagene Synchronisations-
schema bisher nicht einsetzbar war treffen für eine GSM-
Synchronisation während einer UMTS-Verbindung nicht zu, weil
20 die Mobilstation ihren Oszillator entsprechend den Signalen, die von der UMTS-Basisstation empfangen werden, einstellen kann und der Frequenzfehler dadurch relativ klein ist, und weil UMTS-Mobilstationen zur Rake-Verarbeitung ohnehin mit leistungsfähigen Korrelatoren ausgestattet sind, die während
25 der Unterbrechungsphasen nicht benutzt werden und so zur Korrelation der SCH-Trainingssequenz verwendet werden können. Eine GSM Station hat zumindest bei der ersten Synchronisation oft einen erheblichen Frequenzfehler von mehreren KHz. Dabei funktioniert die Detektion mittels Korrelation auf eine be-
30 kannte Trainingssequenz nicht besonders gut, man muß daher andere Verfahren, welche sich nur für den FC-Burst eignen anwenden. Außerdem war die für die Korrelation auf die Trainingssequenz des SC Burst notwendige Rechenleistung bei der Einführung von GSM nicht wirtschaftlich in einer Mobilstation
35 implementierbar, durch Fortschritte in der Prozessorentwicklung, und da eine UMTS Station ohnehin leistungsfähige Korrelatoren benötigt, ist das heutzutage kein Problem mehr.

Beispielsweise während sich die Mobilstation MS im Gesprächs-
zustand oder Nutzdatenübertragungszustand mit einer aktuellen
UMTS-Basisstation BS1 befindet, werden die Unterbrechungspha-
5 sen zu bestimmten Zeitpunkten/-abschnitten, zwischen denen
feste oder unterschiedlich lange Zeiträume liegen können, in
die Downlinkübertragung eingefügt, während derer die Emp-
fangseinrichtung der Mobilstation MS auf den Empfang von Da-
tenpaketen von jeweils benachbarten GSM-Basisstationen
10 BS2, BS3 geschaltet wird.

Während der Unterbrechungsphase 2 unterbricht also die UMTS-
Basisstation das Senden von Daten zur Mobilstation MS und die
Mobilstation MS das Empfangen von Daten, die von der UMTS-
15 Basisstation BS1 gesendet werden. Die Mobilstation MS führt
mittels der Empfangseinrichtung EE eine Nachbarkanalsuche
durch, indem die Steuereinrichtung STE die Empfangseinrich-
tung EE auf den Empfang von benachbarten GSM-Basisstationen
BS2 schaltet, um gegebenenfalls auftretende Synchronisations-
20 datenpakete SB und Frequenzkorrekturdatenpakete FB, die von
benachbarten GSM-Basisstationen BS2, BS3 gesendet werden, zu
empfangen.

Unter dem Begriff "die Mobilstation wird auf den Empfang zu
25 detektierender und auf den Empfang charakteristischer Daten-
pakete geschaltet" versteht man im Rahmen dieser Anmeldung
auch, daß nach der üblichen analogen und digitalen Filterung
und gegebenenfalls einer Derotation das empfangene Datenpaket
sowohl mit der Trainingssequenz eines charakteristischen Da-
30 tenpaketes als auch mit der Trainingssequenz eines zu detek-
tierenden Datenpaketes entsprechenden Korrelationsfolge ver-
glichen (z.B. korreliert) wird und somit gleichzeitig bzw.
parallel nach zu detektierenden und nach charakteristischen
Datenpaketen gesucht wird. Statt einer Korrelation können
35 ggf. auch andere Verfahren angewandt werden (z.B. FIR, IRR
oder andere Filter).

Da zur Einlegung der Unterbrechungsphasen zum Zwecke der Nachbarkanalsuche viele unterschiedliche Varianten möglich sind, bezeichnet im Rahmen dieser Anmeldung der Begriff "maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen" die Summe aller Unterbrechungsphasen die maximal zur Beobachtung einer Nachbarbasisstation eingelegt werden. Dies schließt jedoch nicht aus, daß bei einer späteren Wiederholung der Nachbarkanalsuche weitere Unterbrechungsphasen eingelegt werden, wobei allerdings eine neue effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen gebildet wird. Die einzelnen Unterbrechungsphasen können dabei jeweils die Dauer eines Beobachtungsrahmens aufweisen, können aber auch von beliebig anderer Dauer sein. Die Dauer einer Unterbrechungsphase kann auch ein Vielfaches oder einen Bruchteil der Dauer eines Beobachtungsrahmens aufweisen. Es ist auch möglich, daß die einzelnen Unterbrechungsphasen unterschiedlicher Dauer sind.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß statt wie im GSM-System üblich, alle 26 GSM-Rahmen (120ms) alle 104 GSM-Rahmen bzw. alle 480ms, was einer anderen Anzahl von Rahmen in einem anderen als dem GSM System, insbesondere einem CDMA System entsprechen kann, eine Unterbrechungsphase in die UMTS - Downlinkübertragung eingefügt wird, während derer die Nachbarkanalsuche durchgeführt wird. Obwohl dabei gegenüber dem Stand der Technik nur ein Viertel der Unterbrechungen benötigt werden, wird die halbe Suchgeschwindigkeit erreicht.

Statt alle 104 GSM-Rahmen bzw. alle 480ms eine Unterbrechungsphase einzufügen, stellte sich bei aufwendigen Stimulationen auch das Einfügen von Unterbrechungsphasen alle 39 GSM-Rahmen bzw. alle 180ms als besonders vorteilhaft heraus.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante werden die Unterbrechungen nach jeweils 47 und 57 GSM Frames wiederholt d.h. der Abstand zwischen der ersten und zweiten Unterbrechung (zwischen dem Anfang der ersten und dem Anfang der zweiten Unterbrechungsphase) (1-2) bzw. der dritten und vierten Unterbre-

chungsphase(3-4) bzw. der fünften und sechsten Unterbrechungsphase(5-6) usw. beträgt $47 \cdot 4,615\text{ms} = 216,92\text{ms}$, der Abstand zwischen der zweiten und dritten Unterbrechungsphase(2-3) bzw. der vierten und fünften Unterbrechungsphase(4-5) bzw. 5 der sechsten und siebten Unterbrechungsphase(6-7) usw. beträgt $57 \cdot 4,615\text{ms} = 263,08\text{ms}$. Obwohl die Abstände ungleichmäßig sind, sind die Abstände ähnlich genug, um noch eine günstige Verteilung der Unterbrechungen zu erreichen. Obwohl dabei gegenüber dem Stand der Technik nur die Hälfte der Unterbrechungen benötigt wird, wird die selbe Suchgeschwindigkeit 10 erreicht.

Auch die im folgenden aufgeführten Wertepaare für die Abstände zwischen den Unterbrechungsphasen in Einheiten von GSM- 15 Rahmen erwiesen sich bei aufwendigen Simulationen als entsprechend dem oben aufgeführten Paar (47, 57) besonders vorteilhaft anwendbar:

(25, 28) (28, 25) (49, 57) (43, 63) (33, 73) (12, 94) (10, 20 96) (8, 98) (8, 100) (57, 49) (12, 25) (16, 33) (33, 67) (29, 15) (35, 18) (63, 32) (87, 44) (49, 97) (26, 13)

Dabei können durch eine Addition oder Subtraktion von Vielfachen von 51 zu jeder Zahl weitere Paare gebildet werden, da 25 sich das GSM Raster alle 51 Rahmen wiederholt; so können aus dem oben aufgeführten Beispiel (57, 47) auch die Paare(6, 47) oder (47, 57) gebildet werden.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, alle 121,33 30 Rahmen bzw. alle 560 ms eine Unterbrechungsphase mit der Dauer von $2/3$ eines Beobachtungsrahmens einzulegen.

Empfängt die Mobilstation MS in einer dieser Unterbrechungsphasen ein zu detektierendes Synchronisationsdatenpaket SB 10 35 so ist die Nachbarkanalsuche zumindest hinsichtlich dieser Basisstation BS2 beendet und die Mobilstation MS sendet gegebenenfalls entsprechende Steuerinformationen m zur ersten Ba-

sisstation BS1, der UMTS-Basisstation. Die UMTS-Basisstation fügt daraufhin zunächst keine weiteren Unterbrechungsphasen in den Downlink-Datenstrom d ein.

- 5 Da im GSM-System die Frequenzkorrekturdatenpakete einen Zeitrahmen vor den Synchronisationsdatenpaketen von den Basisstationen BS2, BS3 ausgesendet werden, kann die Mobilstation MS nach dem Empfang eines charakteristischen Frequenzkorrekturdatenpaketes FB 11 Informationen zur UMTS-Basisstation
- 10 BS1 senden, die bewirken, daß zunächst nur noch eine weitere Unterbrechungsphase in den gesendeten Datenstrom eingelegt wird, um das in einem festen Abstand auf das Frequenzkorrekturdatenpaket folgende Synchronisationsdatenpaket zu empfangen. Aufgrund der Kenntnis über die relative zeitliche Position
- 15 zwischen Frequenzkorrekturdatenpaket und Synchronisationsdatenpaket kann die zeitliche Lage der einzufügenden Unterbrechungsphasen an die zeitliche Lage des zu detektierenden Synchronisationsdatenpaketes angepaßt werden.
- 20 Alternativ können bei einer Ausgestaltungsvariante nach dem Empfang eines Frequenzkorrekturdatenpaketes die Unterbrechungsphasen weiter eingefügt werden, wobei die Mobilstation erst in der Unterbrechungsphase bzw. in dem Zeitraum, in der bzw. in dem ein Synchronisationsdatenpaket SB übertragen
- 25 wird, auf den Empfang von Synchronisationsdatenpaketen geschaltet wird.

- Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zunächst auf die Beobachtung einer ersten benachbarten GSM-
- 30 Basisstation BS1 geschaltet wird, nach erfolgreicher Suche oder nach Kenntnis über eine nicht erfolgreiche Suche die Nachbarkanalsuche für eine oder mehrere weitere GSM-Basisstationen BS3 durchgeführt wird, und nach erfolgreicher und/oder erfolgloser Beendigung der Nachbarkanalsuche für
- 35 mehreren benachbarten GSM-Basisstationen BS2, BS3 Informationen m zur Beeinflussung und/oder Einschränkung und/oder Beendigung und/oder gesteuerten Fortsetzung des Einlegens von Un-

terbrechungsphasen zur UMTS-Basisstation BS1 übermittelt werden. Dazu werden die zunächst ermittelten Ergebnisse der Nachbarkanalsuche mittels Speichereinrichtungen SPE in der Mobilstation MS zwischengespeichert.

5

Bei einer Weiterbildung der Erfindung werden die Ergebnisse der Nachbarkanalsuche, beispielsweise die Identität der Nachbarbasisstation und die Empfangsqualität oder Feldstärke der von den Nachbarbasisstationen empfangenen Signale zusammen mit den Informationen zur Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungsphasen als eine Nachricht, die gegebenenfalls auf mehrere Rahmen aufgeteilt sein kann, zur UMTS-Basisstation BS1 übermittelt.

10

Empfängt bei einer Ausführungsvariante der Erfindung die Mobilstation MS in einer dieser Unterbrechungsphasen ein zu detektierendes Synchronisationsdatenpaket, so ist die Nachbarkanalsuche zumindest hinsichtlich dieser Basisstation BS2 beendet und die Mobilstation MS sendet entsprechende Steuerinformationen m zur ersten Basisstation BS1, der UMTS-Basisstation. Die UMTS-Basisstation fügt daraufhin zunächst keine weiteren Unterbrechungsphasen in den Downlink-Datenstrom d ein. Dadurch kann die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen weiter reduziert werden.

20

25

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß Elemente der digitalen Signalverarbeitung der Mobilstation, in Unterbrechungsphasen, in denen die Mobilstation aufgrund schon ausreichend vorliegender Informationen über die Nachbarbasisstationen nicht auf den Empfang von Datenpaketen geschaltet wird, abgeschaltet werden und somit der Stromverbrauch der Mobilstation reduziert wird.

30

Bei einer anderen Ausgestaltungsvariante der Erfindung handelt es sich auch bei der ersten Basisstation BS1 um eine GSM-Basisstation, die Daten gemäß einem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard überträgt.

35

Bei einer anderen Ausgestaltungsvariante der Erfindung handelt es sich auch bei der ersten Basisstation BS1 um eine beliebige Basisstation, die Daten gemäß einem anderen Standard
5 als dem GSM-Standard, insbesondere gemäß einem auf einem CDMA (Code Division Multiple Access System)-Verfahren basierenden Standard überträgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, bei dem

- 5 - Daten (d) zwischen einer ersten Basisstation (BS1) und zumindest einer Mobilstation (MS) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren übertragen werden,
- zumindest während bestimmter Übertragungsphasen Unterbrechungsphasen (2) eingelegt werden, in denen die Mobilstation
10 (MS) das Übertragen von Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
- während Unterbrechungsphasen (2) die Mobilstation (MS) auch auf den Empfang zu detektierender Datenpakete (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird.

20

2. Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, bei dem

- die Daten (d) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren von einer ersten Basisstation (BS1) zu einer Mobilstation (MS)
25 übertragen werden,
- zumindest während bestimmter Sendephasen Unterbrechungsphasen (2) eingelegt werden, in denen die Mobilstation (MS) das Empfangen und/oder das Verarbeiten empfangener Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang
30 charakteristischer Datenpakete (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird,
dadurch gekennzeichnet, daß
- während Unterbrechungsphasen (2) die Mobilstation (MS) auch
35 auf den Empfang zu detektierender Datenpakete (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird.

3. Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, bei dem

- 5 - die Daten (d) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren von einer Mobilstation (MS) zu einer ersten Basisstation (BS1) übertragen werden,
- zumindest während bestimmter Sendephasen Unterbrechungsphasen (2) eingelegt werden, in denen die Mobilstation (MS) das Senden von Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 - während Unterbrechungsphasen (2) die Mobilstation (MS) auch auf den Empfang zu detektierender Datenpakete (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
20 Kenntnisse über die Rahmenstruktur der von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendeten Datenpakete genutzt werden, um die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen zu reduzieren.

25 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem bei guten Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes eine kleinere maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen aufgewendet wird, als für den Fall nötig wäre, daß die Mobilstation (MS) nur auf den Empfang charakteristischer Datenpakete
30 geschaltet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
35 Kenntnisse über die relative Lage der von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendeten charakteristischen Datenpakete und zu detektierenden Datenpakete genutzt werden, um die ma-

ximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen zu reduzieren.

5 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder dem Empfang eines zu detektierenden Datenpaketes Informationen (m) von der Mobilstation (MS) zur ersten Basisstation (BS1) gesendet werden, die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen.

10

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem nach dem Empfang eines zu detektierenden Datenpaketes Informationen (m) von der Mobilstation (MS) zur ersten Basisstation (BS1) gesendet werden, die bewirken, daß keine Unterbrechungsphasen mehr eingefügt werden.

15

9. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes Informationen (m) von der Mobilstation (MS) zur ersten Basisstation (BS1) gesendet werden, die bewirken, daß nach einem vorgegebenen Zeitabstand der zwischen charakteristischen Datenpaketen und zu detektierenden Datenpaketen liegt, noch eine Unterbrechungsphase zum Empfang des zu detektierenden Datenpaketes eingefügt wird.

20

25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- die Mobilstation (MS) nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes einer zweiten Basisstation (BS2) auf den Empfang eines
30 charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes einer oder mehrerer dritter Basisstationen (BS3) geschaltet wird, und
- nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes keiner, einer
35 oder mehrerer dritter Basisstationen Informationen (m) von der Mobilstation (MS) zur ersten Basisstation (BS1) übermittelt werden zur Beeinflussung des Einlegens der Unterbre-

chungsphasen und/oder zur Übermittlung von Informationen über zweite und/oder dritte Basisstationen

5 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die von der Mobilstation (MS) in einem vorgegebenen Zeitraum von einer zweiten Basisstation (BS2) empfangenen mittels Datenpaketen übertragenen Informationen in einem Speicher (SPE) gespeichert und/oder ausgewertet werden.

10 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Informationen zur Beeinflussung des Einlegens der Unterbrechungsphasen und Informationen über zweite und/oder dritte
15 Basisstationen mittels derselben Nachricht übermittelt werden.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
20 die zweiten und/oder dritten Basisstationen Basisstationen eines GSM-Mobilfunksystems oder eines davon abgeleiteten Systems sind, und die zu detektierenden Datenpakete Synchronisationsdatenpakete und die charakteristischen Datenpakete Frequenzkorrekturdatenpakete sind.

25 14. Mobilstation (MS) mit
- Mitteln (EE,SE) zum Übertragen von Daten von und zu einer ersten Basisstation (BS1) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren,
30 - Mitteln (EE) zum Empfang von Datenpaketen (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden,
- Mitteln (STE) zum Einlegen von Pausen zumindest während bestimmter Übertragungsphasen, in denen das Übertragen von Da-
35 ten unterbrochen wird,

- Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang charakteristischer und zu detektierender Datenpakete, die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden..

5 15. Mobilstation (MS) mit

- Mitteln (EE) zum Empfang von Daten, die gemäß einem ersten Übertragungsverfahren von einer ersten Basisstation (BS1) gesendet werden,

10 - Mitteln (EE) zum Empfang von Datenpaketen (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden,

- Mitteln (STE) zum Einlegen von Pausen zumindest während bestimmter Empfangsphasen, in denen das Empfangen und/oder das Verarbeiten empfangener Daten unterbrochen wird,

15 - Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang charakteristischer und zu detektierender Datenpakete, die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden.

16. Mobilstation (MS) mit

20 - Mitteln (EE) zum Senden von Daten, die gemäß einem ersten Übertragungsverfahren zu einer ersten Basisstation (BS1) gesendet werden,

- Mitteln (EE) zum Empfang von Datenpaketen (dp), die gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden,

25 - Mitteln (STE) zum Einlegen von Pausen zumindest während bestimmter Sendephasen, in denen das Senden von Daten unterbrochen wird,

30 - Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang charakteristischer und zu detektierender Datenpakete, die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden.

17. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, mit

35 - Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang charakteristischer und zu detektierender Datenpakete, die von einer dritten Basisstation (BS3) gesendet werden.

18. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 17, mit

- 5 - Mitteln (VE) zur Auswertung von in den charakteristischen und/oder zu detektierenden Datenpaketen enthaltenen Informationen, und
- 10 - Mitteln (SE) zum Senden von Informationen zur ersten Basisstation (BS1), die das Einlegen von Unterbrechungsphasen in Abhängigkeit von den in den charakteristischen und/oder zu detektierenden Datenpaketen enthaltenen Informationen beeinflussen.

19. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 18 mit

- 15 - Mitteln (VE) zur Auswertung von in den charakteristischen und/oder zu detektierenden Datenpaketen enthaltenen Informationen, und
- 20 - Mitteln (STE) zum Abschalten bestimmter Elemente der Mobilstation (MS) in den Unterbrechungsphasen, nachdem ausreichende Informationen über zweite und/oder gegebenenfalls dritte Basisstationen ermittelt wurden.

20. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 19, mit

- 25 Mitteln (SE) zum Senden von Informationen zur ersten Basisstation, die bewirken, daß keine Unterbrechungsphasen mehr eingefügt werden.

21. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 19, mit

- 30 Mitteln (SE) zum Senden von Informationen zur ersten Basisstation, die bewirken, daß nach dem Empfang eines folgenden zu detektierenden Datenpaketes keine Unterbrechungsphasen mehr eingefügt werden.

35 22. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 19, mit

Mitteln (SE) zum Senden von Informationen zur ersten Basisstation, die bewirken, daß nach einem vorgegebenen Zeitabstand, der zwischen charakteristischen Datenpaketen und zu detektierenden Datenpaketen liegt, noch eine Unterbrechungsphase zum Empfang des zu detektierenden Datenpaketes eingefügt wird.

23. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 22, mit

- 10 - Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes einer oder mehrerer dritter Basisstationen nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes einer zweiten Basisstation, und
- 15 - Mitteln (SE) zum Senden von Informationen zur ersten Basisstation zur Beeinflussung des Einlegens der Unterbrechungsphasen und/oder zur Übermittlung von Informationen über zweite und/oder dritte Basisstationen nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes keiner, einer oder mehrerer dritter Basisstationen.

24. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 14 bis 23, mit

Mitteln (SPE,VE) zur Speicherung und/oder Auswertung von Datenpaketen, die in einem vorgegebenen Zeitraum von einer zweiten Basisstation empfangenen werden.

30 25. Basisstation (BS1) mit

- Mitteln (SE) zum Übertragen von Daten (d) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren zwischen der Basisstation und einer Mobilstation (MS),
- Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest
- 35 während bestimmter Übertragungsphasen (2), in denen die Mobilstation (MS) das Übertragen unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang charakteristischer Datenpa-

kete (dp) und zu detektierender Datenpakete (dp), die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird,

- und die bei guten Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion nötige effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist als die bei guten Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion nötige effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen für den Fall, daß die Mobilstation nur auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp) oder nur auf den Empfang zu detektierender Datenpakete (dp) geschaltet wird.

26. Basisstation (BS1) mit

- Mitteln (SE) zum Senden von Daten (d) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren zu einer Mobilstation (MS),
- Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Sendephasen (2), in denen die Mobilstation (MS) das Empfangen und/oder das Verarbeiten empfangener Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp) und zu detektierender Datenpakete (dp), die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird,
- und die bei guten Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion nötige effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist als die bei guten Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion nötige effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen für den Fall, daß die Mobilstation nur auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp) oder nur auf den Empfang zu detektierender Datenpakete (dp) geschaltet wird.

27. Basisstation (BS1) mit

- Mitteln (SE) zum Empfangen von Daten (d) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren von einer Mobilstation (MS),
- Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Empfangsphasen (2), in denen die Mobilstation (MS) das Senden unterbricht, und in denen die Mobilsta-

tion (MS) auf den Empfang charakteristischer Datenpakete (dp) und zu detektierender Datenpakete (dp), die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird,

- 5 - und die bei guten Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion nötige effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist als die bei guten Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion nötige effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen für den Fall, daß die Mobilstation nur auf den Empfang charakteristischer Datenpa-
- 10 kete (dp) oder nur auf den Empfang zu detektierender Datenpakete (dp) geschaltet wird.

28. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 27, mit

- 15 Mitteln zur Ausnutzung der Kenntnisse über die Rahmenstruktur der von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendeten Datenpakete, um die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen zu reduzieren.

- 20 29. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 28, mit

Mitteln zur Ausnutzung der Kenntnisse über die relative Lage der von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendeten charakteristischen Datenpakete und zu detektierenden Datenpakete genutzt werden, um die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen zu reduzieren.

25

30. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 29, mit

- 30 - Mitteln zum Empfang von Informationen, die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen, und
- Mitteln zur Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungsphasen in Abhängigkeit von den Informationen, die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen.
- 35

31. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 30, mit

- Mitteln zum Übertragen von Daten von und zu einer Mobilstation (MS),
- Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Übertragungsphasen (2),
- 5 - Mitteln zum Empfang von Informationen, die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen,
- Mitteln zur Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungsphasen in Abhängigkeit von einem Empfangsergebnis der Mobilstation.

10

32. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 31, mit

Mitteln zum Empfangen und Verarbeiten von Informationen, die bewirken, daß keine Unterbrechungsphasen mehr eingefügt werden.

15

33. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 32, mit

Mitteln zum Empfangen und Verarbeiten von Informationen, die bewirken, daß nach dem Empfang eines folgenden zu detektierenden Datenpaketes keine Unterbrechungsphasen mehr eingefügt werden.

20

34. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 33, mit

25

Mitteln zum Empfangen und Verarbeiten von Informationen, die bewirken, daß nach einem vorgegebenen Zeitabstand der zwischen charakteristischen Datenpaketen und zu detektierenden Datenpaketen liegt, noch eine Unterbrechungsphase zum Empfang des zu detektierenden Datenpaketes eingefügt wird.

30

35. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 25 bis 34, mit

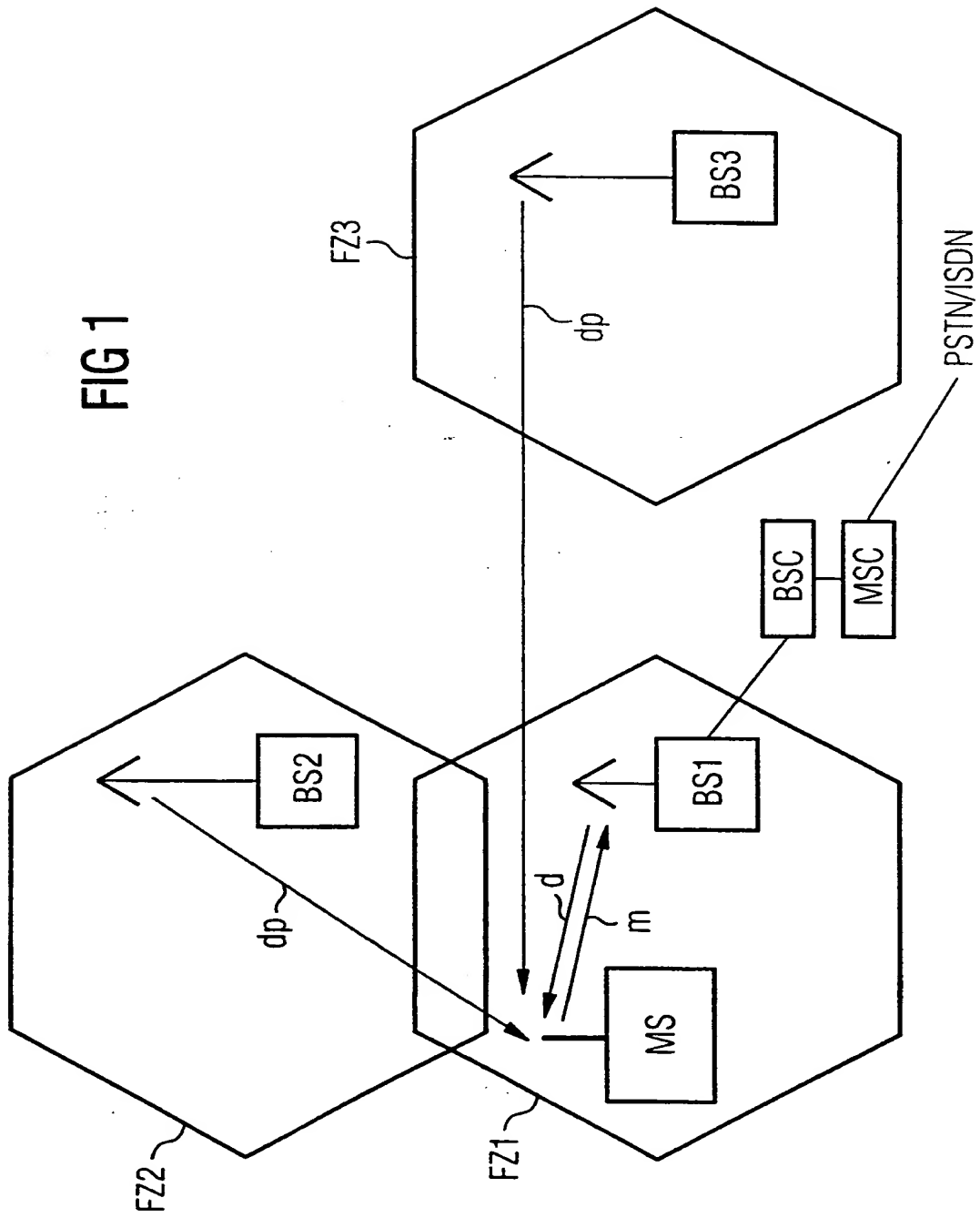
Mitteln zum Empfangen und Verarbeiten von Informationen zur Beeinflussung des Einlegens der Unterbrechungsphasen und/oder von Informationen über zweite und/oder dritte Basisstationen.

35

This Page Blank (uspto)

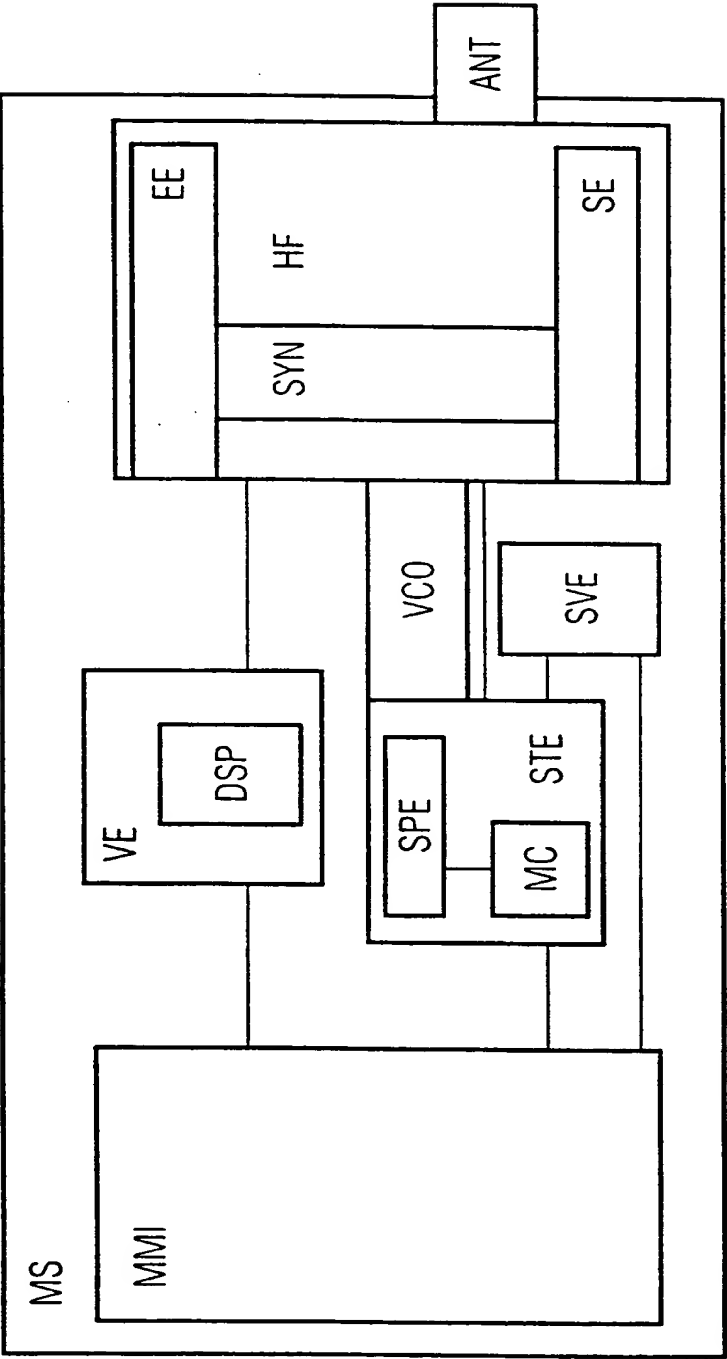
1/5

FIG 1



This Page Blank (uspto)

FIG 2



This Page Blank (uspto)

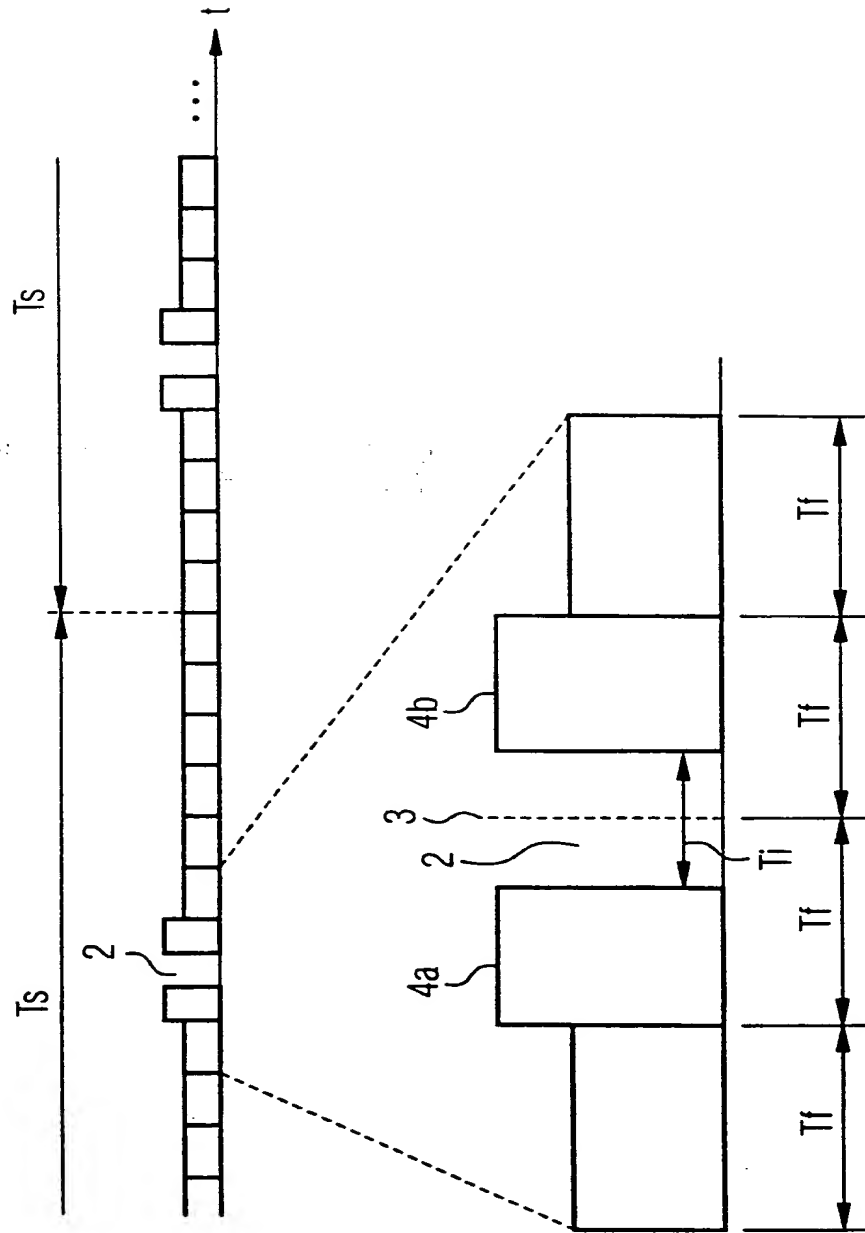
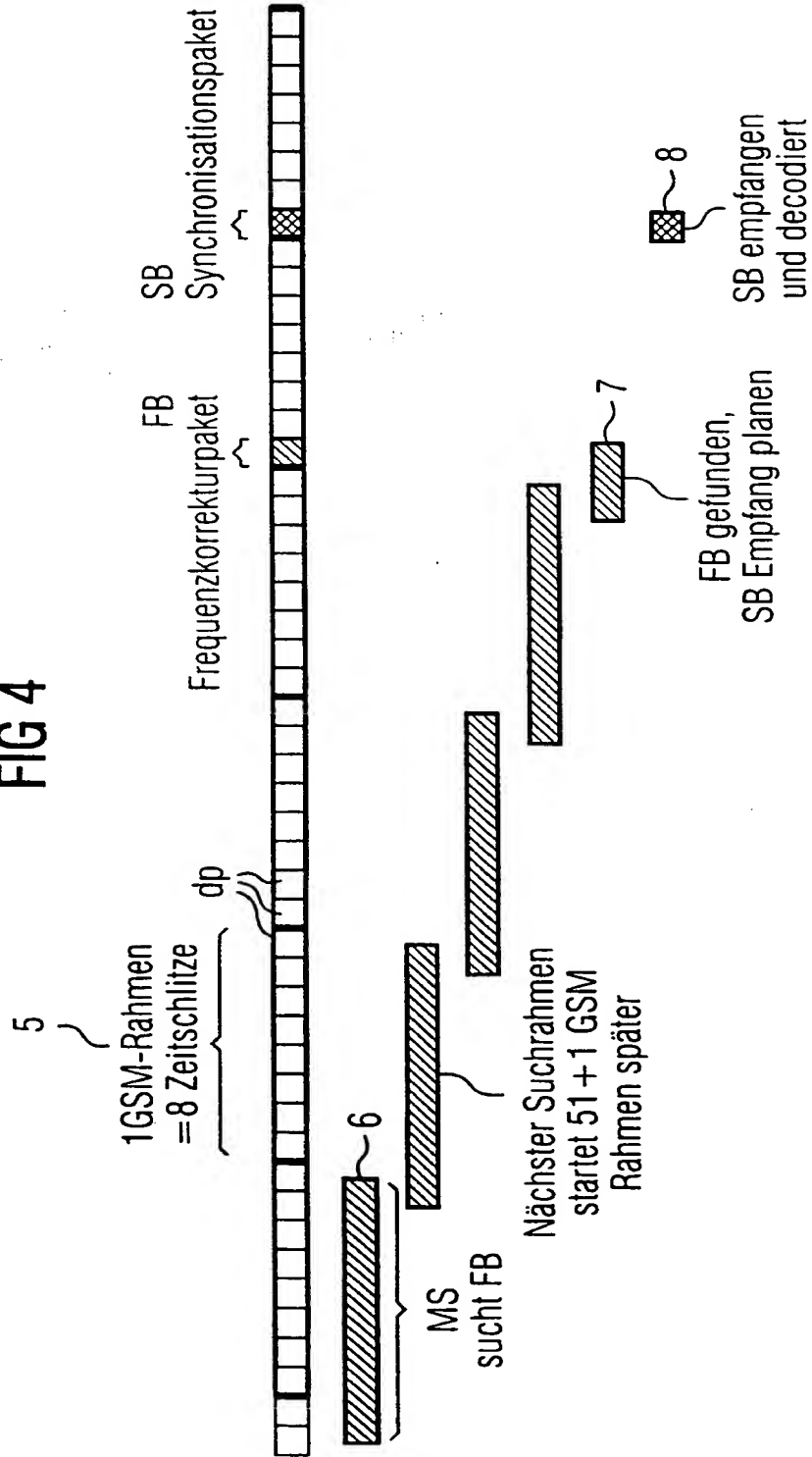


FIG 3

This Page Blank (uspto)

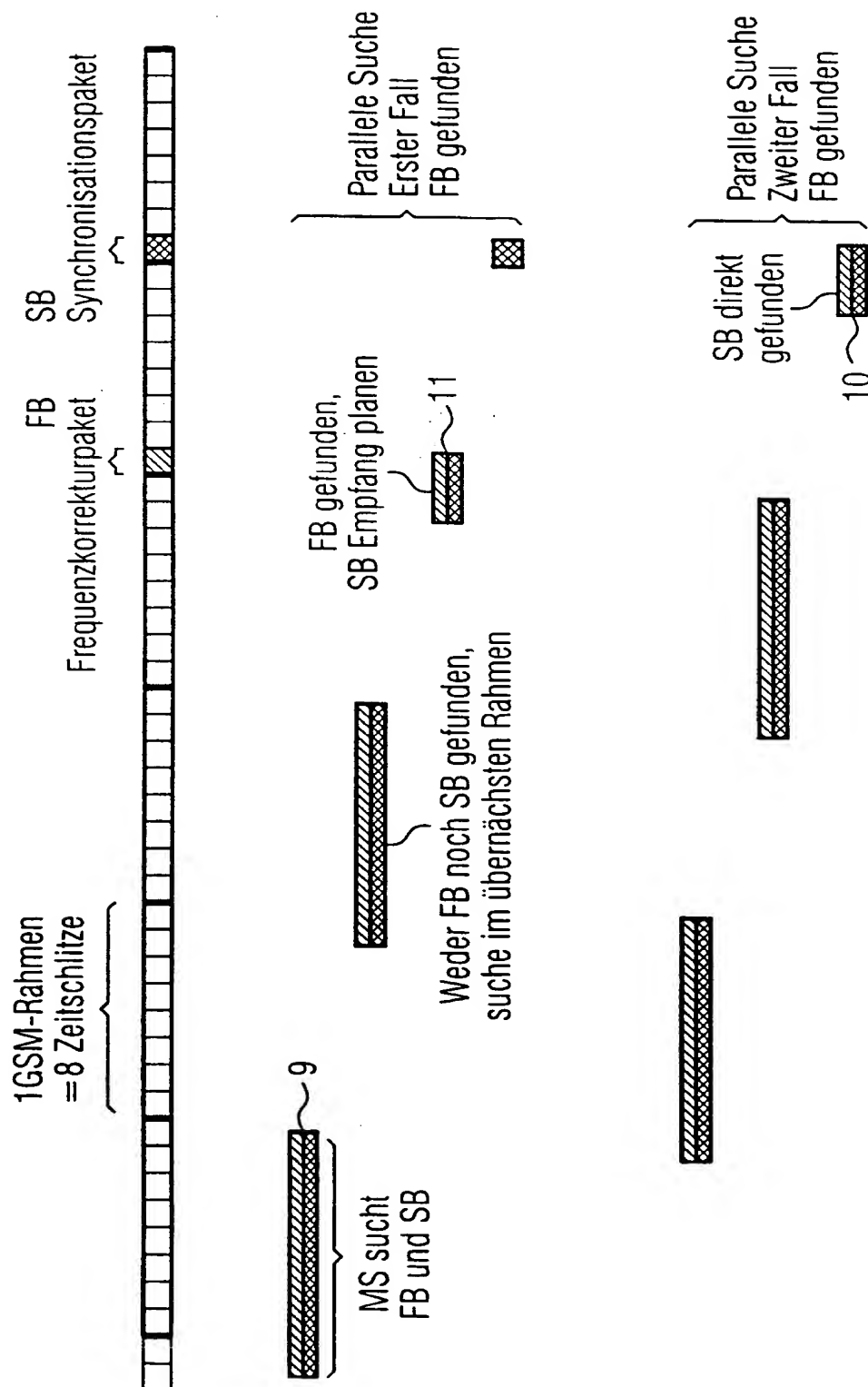
4/5

FIG 4



This Page Blank (uspto)

FIG 5



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/03806

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 25827 A (SIEMENS AG ;MENZEL CHRISTIAN (DE)) 17 July 1997 (1997-07-17) page 7, line 21 -page 9, line 5	1-35
A	US 5 177 740 A (CHENNAKESHU SANDEEP ET AL) 5 January 1993 (1993-01-05) column 2, line 56 -column 3, line 12	1-35
A	WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22 December 1994 (1994-12-22) page 8, line 1 -page 9, line 18	1-35
A	WO 92 10886 A (TELENOKIA OY) 25 June 1992 (1992-06-25) page 5, line 15 -page 6, line 10	1-35

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 March 2000

Date of mailing of the international search report

06/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Weinmiller, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03806

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9725827 A	17-07-1997	DE 19600197 C DE 19649667 A AU 2090397 A EP 0872148 A	22-05-1997 04-06-1998 01-08-1997 21-10-1998
US 5177740 A	05-01-1993	CA 2076107 A	04-03-1993
WO 9429981 A	22-12-1994	AU 674241 B AU 7013094 A BR 9405405 A CA 2141446 A CN 1112384 A EP 0647380 A FI 950627 A JP 8500475 T NZ 267748 A US 5533014 A	12-12-1996 03-01-1995 08-09-1999 22-12-1994 22-11-1995 12-04-1995 13-02-1995 16-01-1996 26-11-1996 02-07-1996
WO 9210886 A	25-06-1992	FI 905995 A AT 121245 T AU 645164 B AU 9086391 A DE 69108901 D DE 69108901 T EP 0513308 A	05-06-1992 15-04-1995 06-01-1994 08-07-1992 18-05-1995 24-08-1995 19-11-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Ints.inales Abkürzungen

PCT/DE 99/03806

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04Q7/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 25827 A (SIEMENS AG ; MENZEL CHRISTIAN (DE)) 17. Juli 1997 (1997-07-17) Seite 7, Zeile 21 -Seite 9, Zeile 5	1-35
A	US 5 177 740 A (CHENNAKESHU SANDEEP ET AL) 5. Januar 1993 (1993-01-05) Spalte 2, Zeile 56 -Spalte 3, Zeile 12	1-35
A	WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22. Dezember 1994 (1994-12-22) Seite 8, Zeile 1 -Seite 9, Zeile 18	1-35
A	WO 92 10886 A (TELENOKIA OY) 25. Juni 1992 (1992-06-25) Seite 5, Zeile 15 -Seite 6, Zeile 10	1-35

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. März 2000

Abenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/04/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 661 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Weinmiller, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03806

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9725827 A	17-07-1997	DE 19600197 C	22-05-1997
		DE 19649667 A	04-06-1998
		AU 2090397 A	01-08-1997
		EP 0872148 A	21-10-1998
US 5177740 A	05-01-1993	CA 2076107 A	04-03-1993
WO 9429981 A	22-12-1994	AU 674241 B	12-12-1996
		AU 7013094 A	03-01-1995
		BR 9405405 A	08-09-1999
		CA 2141446 A	22-12-1994
		CN 1112384 A	22-11-1995
		EP 0647380 A	12-04-1995
		FI 950627 A	13-02-1995
		JP 8500475 T	16-01-1996
		NZ 267748 A	26-11-1996
		US 5533014 A	02-07-1996
WO 9210886 A	25-06-1992	FI 905995 A	05-06-1992
		AT 121245 T	15-04-1995
		AU 645164 B	06-01-1994
		AU 9086391 A	08-07-1992
		DE 69108901 D	18-05-1995
		DE 69108901 T	24-08-1995
		EP 0513308 A	19-11-1992

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)